

XIII. BÁNYÁSZATI, KOHÁSZATI ÉS FÖLDTANI KONFERENCIA



**13th MINING,
METALLURGY
AND GEOLOGY
CONFERENCE**

GYERGYÓSZENTMIKLÓS, 2011. MÁRCIUS 31. – ÁPRILIS 3.
GHEORGHENI, MARCH 31 – APRIL 3, 2011

Tartalomjegyzék / Content

Plenárius előadások – Session Presentations

A kolontári baleset geológus szemmel

The Kolontár Accident in the Eyes of Geologists

CHIKÁN Géza, NÉMETH Tamás, FÜGEDI Ubul, SZENTPÉTERY Ildikó,

VATAI József, JÓZSA János, BARANYA Sándor, MARSÍ István..... 11

Mennyit ér a recski rézérc?

How Much Does the Recsk Copper-ore Worth?

GAGYI PÁLFFY András..... 16

Válasz egy érett szénhidrogén-medence kutatási kihívásaira:

a Pannon-medence szénhidrogén kutatásában alkalmazott módszerek

Answers for the Exploration Challenges of Matured Hydrocarbon Basins:

Applied Methods in the Hydrocarbon Explorations of Pannonian Basin

KISS Károly..... 18

Bauxitok és a globális klímaváltozás

Bauxites as Potential Feed-back Mechanisms of System Earth.

An Unconventional View of the Relationship Between Bauxites and Global Change

MINDSZENTY Andrea, BÁRDOSY György..... 21

Intézet K–Ar laboratóriumának tudományos tevékenysége

The Scientific Activity of K–Ar Laboratory of

Institute of Nuclear Research of Hungarian Academy of Science

PÉCSKAY Zoltán, BALOGH Kadosa..... 26

Archeometallurgia – új interdiszciplináris tudományág

a korabeli kohászati technológiák, az anyagvizsgálat és az iparrégészet területein

Archaeometallurgy – a New Interdisciplinary Branch of Science in the Fields

of Ancient Metallurgical Technology, Materials Testing and Industrial Archaeology

TÖRÖK Béla..... 30

Szekcióelőadások – Session Presentations

Bányászat – Kohászat / Mining – Metallurgy

A színesfémérc bányászat okozta szennyeződések vizsgálata Erzsébetbánya

(Baiut, Máramaros megye) vízhalózataiban

Assessment of Heavy Metal Contamination Along the Stream Water Courses

in the Erzsébetbánya (Baiut) Catchment, Romania

ALBERT Juliánna, JORDÁN Győző, FÜGEDI Ubul, KALMÁR János,

HORVÁTH Éva, VALDMAN István, DAMIAN Gheorge, CHIRA Ioana..... 34

Nyersanyag- és energiatermelés az egységesülő Európában – avagy: remények és kételyek

Production of Raw Materials and Fuels in the European Union – Opportunities and Doubts

BENKE László..... 38

CO₂ gáz tárolás, mint a kimerülőben lévő kőolaj és földgáztelepek hasznosítási alternatívája

CO₂ Gas Storage as an Alternative Option to Utilize Depleted Oil and Gas Fields

BÓDI Tibor..... 42

X65 acél melegbengyelés-tervezéséhez szükséges paramétereinek meghatározása fizikai szimulátorral X65 Steels' Hot Rolling Schedule Needed Parameters Determination by Physical Simulator	46
<i>CSIZMADIA József, BEREZKI Péter, FERENCZ János Sándor, FARKAS Péter</i>	
A hiperspektrális távérzékelés szerepe savas bányászati meddőhányók környezeti hatásának értékelésében The Role of Hyperspectral Remote Sensing in the Characterization of the Environmental Impact of Acidic Mine Waste	50
<i>CSORBA Ádám, JORDÁN Győző</i>	
Repedezett mészkőben kialakított bevágási rézsűi kőzetmechanikai kérdései Rock Mechanical Aspects of an Artificial Slope Designed in a Jointed Limestone Mass	54
<i>CSUHANICS Balázs, DEBRECZENI Ákos</i>	
Kőzetek tönkremeneteli határgörbéiről Remarks on the Failure Curves of Rocks	59
<i>DEBRECZENI Ákos</i>	
Veszélyes hulladéknak minősülő ipari eredetű porok és más hulladékok veszélyességének megszüntetése, hasznosítási lehetőségeik kidolgozása Reduction of Polluting Effects of Industrial Wastes and Dusts to Advance their Utilization	64
<i>FARKAS Ottó, MÁRKUS Róbert, GREGA Oszkár</i>	
A magyarországi bányászat termelési lehetőségei és korlátai The Producing Possibilities and Limitations of Hungarian Mining	68
<i>GÁL István</i>	
Kagylószűkülés okainak vizsgálata az ISD DUNAFERR Zrt-nél Investigation of Cause of Nozzle Clogging at ISD Dunaferr	76
<i>HARCSIK Béla, KARDOS Ibolya, JÓZSA Róbert</i>	
Víztelenítő kutak hozamváltozása lignitkölfejtésekben Rate of flow alteration in drainage wells in lignite open pits	80
<i>KOVÁCS Ferenc</i>	
Jövesztőgépek fajlagos energiafogyasztásának csökkentése a marótárcsa és a jövesztett kőzet kölcsönhatásának vizsgálata alapján Reducing the Specific Energy Consumption of Winning Machines Based on the Study of the Interaction Between the Cutting Drum and the Rock	83
<i>KOVÁCS József, ANDRÁS József, NAN Marin-Silviu, TOMUŞ Ovidiu-Bogdan</i>	
A Bábaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló kőzetmechanikai laborvizsgálati eredményeinek összegzése Results of the Rock Mechanical Laboratory Tests Performed on the Samples of National Radioactive Waste Repository at Bábaapáti	87
<i>KOVÁCS László, DEBRECZENI Ákos, VÁSÁRHELYI Balázs, DEÁK Ferenc</i>	
Gépbeállítási paraméterek hatása a nyomásos öntvény tulajdonságaira Influence of Injection Parameters on Properties of a High Pressure die Casting	91
<i>LESKÓ Zsolt, DÚL Jenő</i>	
A Zsilvölgy-i kőszén kitermelésének gazdaságosabbá tétele a homlokkomlasztásos technológia műveleteinek gépesítésével Prerequisites to Streamline Hard Coal Mining in the Jiu Valley by Mechanizing the Operations at Faces with Undermined Bed	96
<i>LUPU Constantin, TÓTH János, TOMESCU Cristian</i>	

A mérési adatok szerepe az ESTPHAD fázisdiagram számítási módszerben The Significance of the Measured Data in the ESTPHAD Phase Diagram Calculation Method	
<i>MENDE Tamás, ROÓSZ András</i>	100
Növelt szilárdságú gömbgrafitos vasöntvény előállítása – A ritkaöldfém felhasználás optimalizálása – A Chunky grafit kiküszöbölése Production of Ductile Iron Castings with Increased Tensile Properties – Optimalization of RE Using Elimination of Chunky Graphite	
<i>MEZZÖLNÉ Sinka Tünde, DÜL Jenő</i>	105
Öntvények visszamaradó öntési feszültségének mérése és szimulációja Residual Stress Calculation and Simulation of Castings	
<i>MOLNÁR Dániel, DÜL Jenő</i>	109
Milyen hatással van a kamat egyes bányászati telepítési helyek optimumára? Measure of Effect of Interest Rate on the Optimal Location of Certain Mining Facilities	
<i>MOLNÁR József, KOVÁTS Péter Miklós, ALBERT Károly</i>	113
Semisolid technológiák ipari alkalmazási lehetőségei a nyomásos öntészetben Introduction to Industrial Applications of Semisolid Processing in High Pressure Die Casting	
<i>NYEKSE László</i>	117
A módosító anyagok (Sr, Sb) hatása a járműipari öntészeti AlSi-ötvözetek szerkezetére és mechanikai tulajdonságaira Influence of Modifiers (Sr, Sb) on the Microstructure and Mechanical Properties of Automotive AlSi-alloys	
<i>SZOMBATFALVY Anna, DÜL Jenő</i>	121
Vastagfalú nyomásos öntvények inhomogenitásának vizsgálata számítógépes képelemzéssel Study of the Inhomogeneous Parts of Thick-wall High Pressure Die Castings by Computer Image Analysis	
<i>TOKÁR Mónika, DÜL Jenő, MENDE Tamás</i>	125
QD repedezettségi mutatók statisztikai elemzése Statistical Analysis of RQD Datas	
<i>TOMPA Richárd</i>	129
Inertizálással történt spontán felmelegedés megelőzése és lektüzdése a homlokomlasztásos szénkitermelésnél Adjusting the Inertization Method to the Coal Bed Undermining	
<i>TÓTH János, LUPU Constantin, CIOCLEA Doru, TOMESCU Cristian</i>	134
Műgyantakötésű homokkeverékek termikus tulajdonságainak vizsgálata Thermal Analysis of Chemically Bonded Sand Mould Mixtures	
<i>TÓTH Judit, SVIDRÓ József Tamás, DIÓSZEGI Attila</i>	138
Alumínium-ón ötvözetek dermedési tulajdonságainak vizsgálata dilatométerrel Research Concerning the Solidification of the Eutectic in Industrial Al-Sn Alloys	
<i>VARGA Béla</i>	142
Laboratóriumi kőzetforgácsolási vizsgálatok bükkábrányi és visontai bányauzemből származó lignit mintákon Laboratory Rock Cutting Tests on Lignite Samples from Bükkábrány and Visonta Mines	
<i>VIRÁG Zoltán, LADÁNYI Gábor, SÜMEGI István</i>	146

A Szamos-terén (Terenul de Someş) variszkuszi granitoidjainak előzetes geokémiai vizsgálata (Erdélyi-szigethegység, Románia) Preliminary Geochemical Study of the Variscan Granitoids from Someş Terrane (Apuseni Mts., Romania)	
ANDRÁS Eduárd, PÁL-MOLNÁR Elemér, BUDA György	150
Új módszer a többlet argont inhomogén eloszlásban tartalmazó fiatal bazaltok K-Ar kormeghatározására New Method for K-Ar dating of Young Basalts Containing Excess Argon in Inhomogeneous Distribution	
BALOGH Kadosa	154
Felhagyott bányaterületek, mint jelentős szennyezőforrások nehézfém kockázatértékelése Magyarországon Risk Assessment of Heavy Metals in Abandoned Mine Lands as Significant Contamination Problem in Hungary	
CSUHANICS Balázs, JORDÁN Győző, FÖLDESSY János, SZAKÁLL Sándor	158
Bioeróziós nyomok és patológiás elváltozások egri korú puhatestűek mészvázain (Wind-féle téglagyár, Eger) Bioerosion and Pathological Phenomena in the Tests of Egerian Age Molluscs (Wind Brickyard, Eger)	
DÁVID Árpád	162
Töredezett kőzetek mérnökgeológiai modellezésének lehetőségei – Bátaapáti esettanulmányok Engineering Geological Modeling Possibilities of Fractured Rock- Case Studies from Bátaapáti	
DEÁK Ferenc, KOVÁCS László, MÉSZÁROS Eszter	166
Az első triaxiális mérés centenáriuma – Kármán eredményeinek újraszámolása Centenary of the First Triaxial Test – Recalculation the Results of Kármán	
DEÁK Ferenc, VÁSÁRHELYI Balázs, VÁN Péter	170
A szén-dioxid felszín alatti elhelyezésének lehetősége Magyarországon Possibilities for Carbon Dioxide Sequestration in Hungary	
FALUS György, SZÉKELY Edit, Gerardo SCIARPETTI, KIRÁLY Csilla, LÉVAI György, BERTA Márton, SZABÓ Csaba	175
A Kelemen–Görgényi–Hargita hegylánc felszínfejlődésével kapcsolatos észrevételek néhány hidrológiai–statisztikai elemzés tükrében Observations Related to the Geomorphologic Evolution of the Călimani–Gurghiu–Harghita Volcanic Chain in the Aspect of Some Hydrological Statistical Analysis	
FARKAS Attila, KÖVÁRI István	179
Bioturbációs nyomok Radostyán környéki sziliciklasztos képződményekben Bioturbation in an Early Miocene Shallow Marine Siliciclastic Succession (Radostyán, Hungary)	
FODOR Rozália	182
Miért szakadt át? A kolontári baleset földtani okai Why it has been disrupted? Geological Causes of the Kolontár Accident	
FÜGEDI Ubul, SZENTPÉTERY Ildikó, VARGA Renáta	186
A „Magyarország földtani atlasza országjáróknak” c. atlasz a földtani ismeretterjesztés szolgálatában The Atlas „Geological Map of Hungary for Tourists” in Service of Geological Education	
GYALOG László	190
A Bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló földtani alkata Overview of Geological Construction of the National Radioactive Waste Repository in Bátaapáti (Hungary)	
HAMOS Gábor, SZEBÉNYI Géza, MOLNÁR Péter	194

Gondolatok a földtudományok mai magyar szaknyelvéről Comments on the Status of the Hungarian Geoscience Nomenclature	
<i>HEVESI Attila</i>	198
Környezetföldtan hegyvidéken: a Szilágysomlyói Magura, mint mintaterület Environmental Geology in montaneous sites: Șimleul Silvaniei model area	
<i>KALMÁR János, KUTI László, VATAI József</i>	202
A fekete doboz módszer szerepe a természetes nyomjelzők értelmezésében a Szentendrei-szigeten Lumped Parameter Models for the Interpretation of Environmental Tracer Data on Szentendre Island	
<i>KÁRMÁN Krisztina, Piotr MALOSZEWSKI, FÓRIZS István, SZABÓ Csaba, DEÁK József</i>	206
Ökogeológiai vizsgálatok a bugaci mintaterületen Ecogeological Research in the Bugac Model Area	
<i>KERÉK Barbara</i>	210
Amikor egy cég a nyersanyag lelőhelyek között válogat a bauxit-timföld ipar példája alapján When a Company Makes Selection Among the Mineral Sources in the Bauxite-alumina Industries	
<i>KOMLÓSSY György</i>	214
Mi az igazság ? Ajka és a "vörös veszedelem" What is the Truth ? Ajka and the „red danger”	
<i>KOMLÓSSY György, BÁNVÖLGYI György</i>	219
A porfíros és epitermás ércesedési fázisok kapcsolatának vizsgálata a Valea Morii (Kristyor, Erdélyi-szigethegység) Cu–Au-érctelep kapcsán The Relationship Between Porphyry and Epithermal Mineralization Processes on the Example of Valea Morii (Metaliferi mts., Romania) Cu–Au ore Deposit	
<i>KUN Tivadar Hunor, MÁRTON István, MOLNÁR Ferenc</i>	224
Kiszely Gyula kohászatörténeti munkássága Gyula Kiszely's Activities in the Field of Metallurgical History	
<i>LENGYELNÉ Kiss Katalin</i>	228
Adatok a magyarországi termálkarsztok kutatástörténetéhez Brief Overview of Research History of the Thermal Karsts of Hungary	
<i>LÉNÁRT László</i>	233
Üledékföldtani és tektonikai megfigyelések az M6 autópálya Paks környéki szelvényeiben Sedimentological and Neotectonic Investigations in the Vicinity of Paks	
<i>MAGYARI Árpád, MARSÍ István, THAMÓ Bozsó Edit</i>	237
A radon-koncentráció dinamikájának és forrásainak vizsgálata a budapesti Pál-völgyi-barlangban Study of the Dynamics and Sources of the Radon Concentration in Pál-völgyi Show Cave, Budapest	
<i>NAGY Hedvig Éva, SZABÓ Csaba, HORVÁTH Ákos, KISS Attila</i>	238
A kolozsvári Farkas utcai református templom építőköveinek származása és azok mállási folyamatai – esettanulmány A Case Study: the Weathering Processes and the Provenance of the Reformed Church Building Stone Material, from Central Cluj Napoca	
<i>NAGY-KORODI István, GÁL Ágnes, Corina IONESCU, WEISZBURG G. Tamás, SZAKÁCS Alexandru, Monica TĂMAȘAN</i>	242

Fluidum–közet kölcsönhatások mafikus granulit xenolitokban a Bakony–Balaton-felvidékről Fluid–rock Interactions in Mafic Granulite Xenoliths from Bakony–Balaton Highland Volcanic Field <i>NÉMETH Bianca, TÖRÖK Kálmán, DÉGI Júlia, SZABÓ Csaba</i>	244
Szádeczky professzor (1860–1935) fényképalbumából (Szádeczky Gyula életéről és pályájáról, 2010-ig lappangott dokumentumok, köztük saját felvételei alapján) Selection and Presentation of Original Photos, Made by Professor SZÁDECZKY (1860-1935) (New Facts on the Life and on the Career of SZÁDECZKY, Julius, based mostly on his – until 2010 undiscovered – own Documents) <i>PAPP Péter</i>	248
A Villányi-hegység és térségének morfológiai és morfológiai vizsgálata digitális terepmodell alapján Morphotectonic and Morphometric Analysis of Villány Hills and its Surroundings Using DEMs <i>PETRIK Attila, JORDÁN Győző</i>	251
A Közép Dacidák poszttektonikus fedő üledéksorának mikromineralógiai, granulometriai vizsgálata és az eredmények tektonikai értelmezése a Radnai- havasok déli részén The Median Dacitic Posttectonic Oligocene Sandstone Micromineralogy and Granulometry in the Southern part of Rodna Mountains (East Carpathians) and its Tectonic Significance <i>PÉTERFI Sándor</i>	255
Fodor Ferenc (1887–1962) földrajzi munkássága, különös tekintettel annak erdélyi vonatkozásaira The work of Ferenc Fodor Geographer and its Transylvanian aspects <i>RÁSONYI Zsuzsanna</i>	259
Geoturizmus Gyergyóditró: tanösvények létrehozása Geo-tourism in Gyergyóditró: Creation Trails <i>SVELLA Erzsébet, PÁL Zoltán</i>	263
Építésföldtani és környezetföldtani adottságok Budapesten Engineer and Environmental Geological Features of Budapest <i>SZURKOS Gábor, LACZKÓÉ ŐRI Gabriella, ZSÁMBOK István</i>	266
125 éve született Papp Simon geológus The geologist Simon Papp was born 125 years ago <i>TÓTH János</i>	270
Pávai Vajna Ferenc az Erdélyi-medence földtanáról Ferenc Pávai Vajna About the Geology of the Transylvanian basin <i>WANEK Ferenc</i>	276
Új tektonikai elem Kolozsvár város területének földtanában New tectonic Element in the geology of the territory of Cluj-Napoca <i>WANEK Ferenc, POSZET Szilárd, KORODI Enikő</i>	280
Lapugy környéki badeni ősmaradványok paleoökológiája Palaeoecology of the Badenian Fossil Fauna from Lăpuş de Sus, Romania <i>ZELEI Zoltán</i>	284

Poszter – Posters

Injektálási, utóinjektálási munkák 3D-s földtudományi feldolgozása 3D Geological Evaluation of the Grouting Related Tasks <i>ANDRÁS Eduárd, SZEBÉNYI Géza, TÖRÖK Patrik</i>	288
Duna menti pleisztocén folyóvízi kavicsösszlet közettömbjeinek előzetes közettani vizsgálati eredményei Preliminary Geological Studies on Pleistocene Fluvial Rubble Along Danube <i>BORS Viktória, GIBER Alexandra</i>	290
A fúrási folyadék-technológia támogatása magminták ásványos összetételének XRD vizsgálatával és értékelésével Support of Drilling Fluid Technology by Mineral Composition of Core Samples with XRD Analysis and Evaluation <i>BORS Viktória</i>	291
Spontán rekultiválódó meddőhányók talajának és növényzetének fejlődési sajátosságai a Bán-patak völgyében Development of Soil and Vegetation on Spontaneously Revegetated Spoil Banks in the Bán-valley <i>CZIFRA Lóránd, NOVÁK Tibor József</i>	292
Bioeróziós nyomok késő-oligocén (egri) korú <i>Glycymeris</i> vázmaradványokon Bioerosion on Late Oligocene (Egerian) <i>Glycymeris</i> shells <i>DÁVID Árpád, CSEH Szilvia</i>	294
Geotóp Nap – a Magyar ProGEO Egyesület kísérlete a földtudományi értékek népszerűsítésére „Getop’s Day” – an Initiative of the Hungarian ProGEO Association to Involve the Public Into Geo-education <i>HORVÁTH Gergely, NOVÁK Tibor, SÜTŐ László</i>	295
Korallzátony-kifejlődés az É-i Vértes középső-eocén rétegsorában Middle Eocene Coral Reef Complex in the Northern Vértes Hill <i>KERCSMÁR Zsolt</i>	297
Negyedidőszaki képződmények neotektonikai és üledékföldtani vizsgálata az Ér-völgyében Neotectonic investigations of Pleistocene sediments in the Ér-valley <i>MAGYARI Árpád, KERCSMÁR Zsolt, UNGER Zoltán, THAMÓ BOZSÓ Edit</i>	298
Negyed- és harmadidőszaki képződmények korrelációja a Dráva mentén – a Sellye–Slatina 1:100 000 méretarányú földtani térképlap horvát-magyar reambulációja Correlation of Quaternary and Tertiary Sediments of Drava-valley at Sellye-Slatina Sheet, scale 1:100 000 <i>MARSI István, Ivan HEĆIMOVIĆ, Adriano BANAK, CHIKÁN Géza, Pavle FERİĆ, Anita GRIZELJ, Marija HORVAT, KOLOSZÁR László, MAGYARI Árpád</i>	299
A recski mélyszinti ércesedés dúsítási típusai Processing Types of Ore of The Recsk Deep (Hungary) <i>SZEBÉNYI Géza, BOKÁNYI Ljudmilla, BÖHM József</i>	300
Parádfürdői szulfátos–vasas, félmesterséges ásványvíz – gyógyvíz Parad VAT Water – a Medical Application of the Acid Rock Drainage <i>SZEBÉNYI Géza, FÖLDESSY János, HORVÁTH István, CSICSÁK József</i>	301
Badeni otolithok a Facsádi-medencéből, Felsőlapugyról (Lăpugiu de Sus, Románia) Badenian otoliths from Lăpugiu de Sus (Făget Basin, Romania) <i>ZELEI Zoltán, BARANYAI Dóra</i>	302

**A Szamos-terrén (Terenul de Someș)
variszkuszi granitoidjainak előzetes geokémiai vizsgálata
(Erdélyi-szigethegység, Románia)**

**Preliminary Geochemical Study
of the Variscan Granitoids from Someș Terrane
(Apuseni Mts., Romania)**

ANDRÁS Eduárd^{1,3}, PÁL-MOLNÁR Elemér¹, BUDA György²

¹ Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Magyarország

² Ásványtani Tanszék, ELTE, Budapest, Magyarország

³ Mecsekérc Zrt., Pécs, Magyarország

ABSTRACT

The Tisia Composite Terrane (TCT) is built up from Variscan high-grade metamorphic series and granitoids. The TCT forms the basement of South Hungary, NE Croatia, N Serbia and W Romania. In order to obtain correlation studies between granitoid suits from the TCT, an extended field survey is being carried out in the Apuseni Mountains, including the Someș terrane. This paper presents preliminary geochemical data of granitoid occurrences in the Someș terrane.

Kulcsszavak: granitoid, variszkusz, összetett Tisza-terrén, Erdélyi-szigethegység, geokémia

BEVEZETÉS ÉS FÖLDTANI HÁTTÉR

A variszkuszi hegységképző fázishoz kapcsolódó granitoid magmatizmus az Ibériai-félszigettől a Keleti-Kárpátokig nyomon követhető. Geokémiai és kőzettani osztályozás alapján, három fő típust lehet kijelölni: mészkalkáli, magas káliumtartalmú mészkalkáli és peraluminiumos [9]. A kutatás az Erdélyi-szigethegység északi részén található Szamos-terrén (Terenul de Someș) variszkusz-kori granitoidjait vizsgálja. Az itteni granitoidok kutatása visszanyúlik a XX. század elejéig, azonban ezek a vizsgálatok nem foglalkoztak részletesen a korrelációs szempontokkal. Az összetett Tisza-terrénhez tartozó Szamos-terrén variszkusz-kori granitoidjainak előzetes geokémiai vizsgálata része egy átfogó összehasonlító kutatásnak, amelynek elsődleges célja az összetett Tisza-terrénen belüli variszkuszi kapcsolatok tisztázása.

Magyarország D-i, Horvátország ÉK-i, Szerbia É-i, és Románia Ny-i részének kristályos aljzatát az összetett Tisza-terrén (Terenul complex de Tisa) képezi. Felépítésében variszkuszi metamorf sorozatok és granitoidok vesznek részt [7]. Az Erdélyi-szigethegység szerkezeti szempontból négy alpi tektonikai egységre osztható: a Bihari-egység (Unitatea de Bihor), a Béli/Kodru-takarórendszer (Sistemul pânzelor de Codru), a Nagybihar-takarórendszer (Sistemul pânzelor de Biharia), és a Maros-zóna (Zona Mureș) [2].

A Bihari-egység aljzatát metamorf sorozatok képezik, amelyen permo-mezozoós vulkanikus és üledékes fedőösszletek találhatók. A Béli-takarórendszer egységeit, a Várasfenesi-takaró (Pânza de Finiş) kivételével, amiben a kristályos aljzat is megtalálható, permo-mezozoós összletek alkotják. Nagybihar-takarórendszer egységeit a kambriumtól triászig terjedő metamagmás és metaüledékes kőzetek alkotják. A kőzeteket a kora-kréta-kori hegységképző mozgások felülbélyegezték. A Maros-zóna tektonikai egységeit metamorf kőzetek, jura-kréta-korú mafikus és felzikus magmás kőzetek és riftesedéshez kapcsolódó üledékes sorozatok alkotják [1]. Erdélyi-szigethegység aljzatában három prealpi metamorf terrén található: a Szamos-terrén (Terenul de Someș), a Nagybihar-terrén (Terenul

de Biharia) és az Aranyosbánya-terréen (Terenul de Baia de Arieș), ezek variszkuszi-kori granitoid intrúziókat tartalmaznak [1].

A jelenlegi kutatás a Szamos-terréen két legjelentősebb variszkuszi granitoidját vizsgálja. A feltárások területileg a Gyalui-havasokban, az Öreghavasban, a Béli-hegységben és a Hegyes-hegységben vannak. A legnyugatibb kibúvások a béli granitoidok (granitoidele de Codru) a Béli-hegységben és a Hegyes-hegység északi részén vannak (Várasfenesi-takaró). A granitoidok kora 372 millió év [8]. Az Erdélyi-szigethegység legnagyobb felszíni granitoid egységét az öreghavasi granitoidok (granitoidele de Muntele Mare) képezik. A granitoid pluton egy É-D-i irányba elnyúlt, közel 300 km² alapterületű kibúvás a Gyalui-havasokban és az Öreghavasban. A kőzet kora 297-291 millió év [1].

Az ábrákon referenciaként feltüntetjük a mórágai és battonyai granitoidokat is. A mórágai granitoidok a Mórágai Gránit Formáció részét képezik, ami nagyszerkezeti szempontból az összetett Tiszai-egység legészakibb egységében, a Mecseki-egységben található [5]. A battonyai granitoidok csak fúrásokból ismertek, a Békés-terréen Battonyai-egységébe tartoznak [7].

KÖZETTAN

Az öreghavasi granitoidok a felszínen egy központi egységből és két szatellit-egységből állnak. Makroszkópos megfigyelések alapján három típust különítettünk el. Magyargyerőmonostor (Mănăstireni) és Erdőfalva (Ardeova) térségében, az öreghavasi granitoidok egyik szatellit-egységében, egy fehéres, világos-vöröses, többnyire ekvigranuláris, középszemcsés leukogranit a jellemző. Ez a típus irányított és gneiszes szövetű is lehet. Délebbre, Kiskalota (Călățele), Rusești, Jósikafalva (Beliș) térségében szürkés színű, középszemcsés, földpát megakristályos, kétszillámú gránitváltozat a gyakori. A fő pluton középső és déli térségére (Szamosfő (Măguri), Dobrus-völgy (Valea Dubruș), illetve Nagypatak-völgy (Valea Mare, Valea Filii és Valea Devei)) szürkés színű, közép- és durvaszemcsés, földpát megakristályos biotitgránit jellemző. A béli granitoidok szürkés színűek, apró-, közép- és durvaszemcsés, többnyire ekvigranuláris, kétszillámú gránitok, a káliföldpát megakristályok nem túl gyakoriak. Ezeket négy helyszínen mintáztunk: az Örvényes-patak völgyében, a Hagymás-patak völgyében kétszer és Galsa település mellett.

Először csiszolatokon végeztünk modális méréseket, valamint főelem geokémiából számoltunk normált An–Ab–Or eloszlást [6]. Az eredmények alapján az öreghavasi és a béli granitoidok monzogranitok és granodioritok.

ÁSVÁNYKÉMIA

Ásványkémiai vizsgálatok egyelőre csak az öreghavasi granitoidokból készültek, összesen 190 földpát (káli, és plagioklász), 30 biotit és 93 muszkovit.

A mintákban káli- és plagioklász földpát is van. A káliföldpát triklinitás vizsgálatok alapján lehet ortoklász vagy mikroklin. Jelentős eltérés a fő plutonban található káliföldpátok (átlag összetétel: Or_{92,93}Ab_{6,89}An_{0,18}) és a szatellitokban található káliföldpátok között nincs (átlag összetétel: Or_{93,29}Ab_{6,62}An_{0,09}). A plagioklász földpátok esetében sincs számottevő különbség. Mindkét csoportban első sorban andezinek és albitok vannak, de megjelenik az oligoklász is. A fő pluton albitok átlag összetétele Or_{0,72}Ab_{95,38}An_{3,90}, a fő pluton oligoklászok átlag összetétele Or_{1,33}Ab_{75,45}An_{22,5}, a fő pluton andezinek átlag összetétele Or_{1,65}Ab_{61,73}An_{36,60}, a szatellit-egység albitok átlag összetétele Or_{0,95}Ab_{94,23}An_{4,82}, a szatellit-egység oligoklászok átlag összetétele Or_{1,39}Ab_{88,37}An_{10,24}, a szatellit-egység andezinek átlag összetétele Or_{1,48}Ab_{65,80}An_{32,68}.

A biotitok mg# értéke az öreghavasi fő pluton esetében 0,34-0,38 között változik, míg a szatellit-testek esetében az érték 0,38-0,42 közötti, tehát mindkét csoport biotitjai vasban gazdagok. A biotitok Al^{VI} és Ti tartalma jelentősen különbözik a két öreghavasi granitoid csoport esetében, a pluton biotitok értékei Al^{VI}=0,35, Ti=0,22, míg a szatellit biotitok értékei Al^{VI}=2,76, Ti=0,053.

A muszkovitok K, Al és Si tartalma nem mutat jelentős eltérést, a pluton muszkovitok összetétele K_{1,6}Al_{2,48}(Al_{2,42}Si_{5,58}O₂₂), szatellit muszkovitok összetétele K_{1,6}Al_{2,68}(Al_{2,44}Si_{5,55}O₂₂). Eltérés a két csoport között a Fe és Mg elemek arányában van, a pluton muszkovitok (mg#=0,44) szatellit muszkovitokhoz (mg#=0,31) képest magnéziumban dúsultak.

GEOKÉMIA

Az előzetes értékelés összesen 16 minta (9 öreghavasi granitoid és 7 béli granitoid) fő- és nyomelem-geokémiai vizsgálat feldolgozását tartalmazza.

Az öreghavasi granitoidok SiO_2 tartalmának eloszlása viszonylag kis intervallumban mozog, 69,0-75,7 tömeg % között, a leukogranitok általában telítettebbek. A béli granitoidok SiO_2 eloszlása kettős, átlag 64,2 tömeg % és átlag 72,1 tömeg % értékek köré csoportosul.

A főelemek változása a SiO_2 tartalom változásával többnyire lineáris, az Al_2O_3 , TiO_2 , MgO , $\text{FeO}^{\text{össz}}$, CaO tartalom csökken, a K_2O tartalom növekedik a SiO_2 tartalom növekedésével. A Na_2O és P_2O_5 tartalom és a SiO_2 között nem figyelhető meg egyértelmű változási trend.

A geokémiai elemzések alapján a mintákat kation arány alapján is osztályoztuk [3], az öreghavasi granitoidok többnyire granodioritok, kivételt képeznek a szatellit egység leukogranitjai és a pluton déli részén található gránitok, ezek a tulajdonképpeni gránit (szieno- és monzogranit) kategóriába esnek. A béli granitoidok egyetlen kivételtől eltekintve gránitok, a kivétel granodiorit.

Alumínium telítettség szempontjából az összes minta peralumíniumos, további osztályozás alapján a minták közepesen peralumíniumosak kivételt képeznek a leukogranitok, amelyek felzikus peralumíniumosak [10].

Alkáli telítettség alapján az összes vizsgált minta mészkalkáli. A vas tartalmat a magnézium tartalom függvényében vizsgáltuk a Frost módszer alapján [4], e szerint az összes granitoid magnéziumos típusú.

A legtöbb nyomelem eloszlás alapján két mintacsoportot lehet elkülöníteni az öreghavasi granitoidok esetében, a jósikafalvi és a pluton déli részéről származó minták viszonylagosan dúsultak nyomelemekben. A béli granitoidok esetében is megfigyelhető egy elkülönülés, itt a Hegyes-hegységből és a Béli-hegységből származó minták között van eltérés. Az öreghavasi granitoidok SiO_2 és a nyomelem tartalom között határozott negatív korrelációs trend figyelhető meg (Ba, Rb, Sr, Zr, Th, Y átlag $r = -0,72$), két trendvonal mentén. Ugyanezen elemeket vizsgálva a béli granitoidok esetében nem mutatható ki korreláció, vagy csak nagyon gyenge pozitív (max. $r = 0,36$).

A ritkaföldfémek eloszlása is kettős, a fent leírt csoportosításnak megfelelően a ritkaföldfém koncentrációk közötti eltérés 5-25-szörös. Egy harmadik csoport is megjelenik, ezek a szatellit ág leukokrata földpátjai, az összes minta közül ezek ritkaföldfém tartalma a legalacsonyabb. A kondritra normált eloszlások az összes mintában könnyű ritkaföldfémekben dúsulást, és frakcionált eloszlást mutatnak. A frakcionáció az öreghavasi leukogranitok esetében a legkisebb ($\text{Ce}_N/\text{Yb}_N = 3,50-4,69$), a többi öreghavasi minta ritkaföldfém eloszlása frakcionáltabb ($\text{Ce}_N/\text{Yb}_N = 5,84-8,56$). A béli granitoidok ritkaföldfémjei jóval frakcionáltabb eloszlásúak, $\text{Ce}_N/\text{Yb}_N = 8,85-21,99$. A negatív eurórium anomália minden minta esetében jelentkezik. Az Erdőfalva, Jósikafalva, Nagypatak-völgy mintáin az anomália kisebb ($\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0,76-0,87$), a többi öreghavasi granitoid esetében hangsúlyosabb ($\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0,54-0,63$). A béli granitoidokra jellemző Eu anomália szintén két csoportra osztja a mintákat, átlag $\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0,77$ és átlag $\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0,45$.

A nyomelemek eloszlása utalhat a kőzetek keletkezési környezetére. A Hf–Rb–Ta nyomelemek alapján (Harris et al. 1986) az öreghavasi leukogranitok szinkollíziós kőzetek, míg a többi öreghavasi granitoid típus és a béli granitoidok az ütközés kései, vagy az azt követő fázisban (posztokollíziós) keletkezettek.

A kutatás a 67787 számú OTKA pályázat támogatásával készül.

IRODALOMJEGYZÉK

- BALINTONI, I. C., BALICA, C., CLIVETI, M., LI, L.-Q., HANN, H.P., CHEN, F. AND SCHULLER, V. (2009): The emplacement age of the Muntele Mare Variscan granite (Apuseni Mountains, Romania). *Geologica Carpathica*, 60(6): 495-504.
- BLEAHU M.D., LUPU M., PATRULIUS D., BORDEA S., ȘTEFAN A. & PANIN Ș. (1981): The structure of the Apuseni Mountains. Carpatho-Balkan. Geol. Assoc., XII Cong., Bucharest, Romania, *Guide to Excursion-B3*, 1—103.
- DE LA ROCHE H., LETERRIER J., GRANDCLAUDE P., & MARCHAL M. (1980): A classification of volcanic and plutonic rocks using R1R2- diagram and major element analyses - its relationships with current nomenclature. *Chem. Geol.* 29: 183-210.

4. FROST B. R., BARNES C. G., COLLINS W. J., ARCULUS R. J., ELLIS D. J., FROST C. D. (2001): A geochemical classification for granitic rocks. *J. Petrol.* 42: 2033-2048.
5. HAAS J. & PERO S. (2004): Mesozoic evolution of the Tisza Mega-unit. *International Journal of Earth Sciences* 93, 297-313.
6. O'CONNOR J. T. (1965): A classification for Quartz-rich igneous rocks based on feldspar ratios. *U.S. Geol. Survey Prof. Paper* 525-B: B79-B84.
7. PÁL-MOLNÁR, E., KOVÁCS, G. (2002): Geochemistry and origin of the Battonya Unit granite, SE Hungary. *Acta Mineral. Petrogr.*, Szeged, 43, 65-69.
8. PANĂ, D., HEAMAN, L. M., CREASER, R. A., ERDMER, P. (2002): Pre-Alpine crust in the Apuseni Mountains, Romania: Insights from Sm-Nd and U-Pb data. *J. Geol.* 110, 341-354.
9. SHEPPARD, S. M. F. (1986): Igneous Rocks: III. Isotopic case studies of magmatism in Africa, Eurasia and oceanic islands. In VALLEY, L. W., TAYLOR JR., H. P. O'NEIL J. R. (eds.): *Stable Isotopes in High-Temperature Geological Processes. Reviews in Mineralogy* 16., 319-371. Mineralogical Society of America.
10. VILLASECA C., BARBERO L., HERREROS V. (1998): A re-examination of the typology of peraluminous granite types in intracontinental orogenic belts. *Trans. Roy. Soc. Edinb., Earth Sci.* 89: 113-119.